

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-096715

(43)Date of publication of application : 08.04.1994

(51)Int.Cl.

H01J 37/317

H01L 21/265

(21)Application number : 04-241655

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 10.09.1992

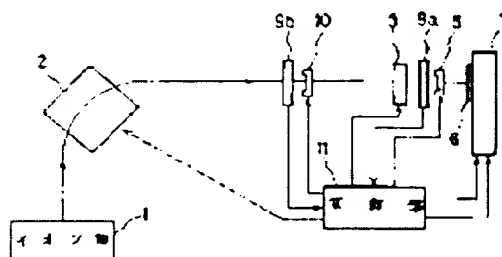
(72)Inventor : KANEMOTO KOJI

## (54) ION IMPLANTATION DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To perform the correction of an ion implanting angle, a scanning speed and the like.

CONSTITUTION: In an ion implantation device for implanting ions in a semiconductor wafer 6 by using an ion beam, the position of the ion beam is detected by a position detecting slit 9a, 9b. Thereby, an implanting disk 7 is moved by a control part 11 on the basis of the detected positional information, and also the excitation of a magnet 3 or a magnet 2 is so controlled as to make correction of the implanting position of the ion beam.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-96715

(43)公開日 平成6年(1994)4月8日

(51)IntCl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 J 37/317

C 9172-5E

H 0 1 L 21/265

8617-4M

H 0 1 L 21/ 265

D

8617-4M

T

審査請求 未請求 請求項の数5(全 5 頁)

(21)出願番号

特願平4-241655

(22)出願日

平成4年(1992)9月10日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 金本 耕司

山梨県中巨摩郡竜王町西八幡(番地なし)

株式会社日立製作所甲府工場内

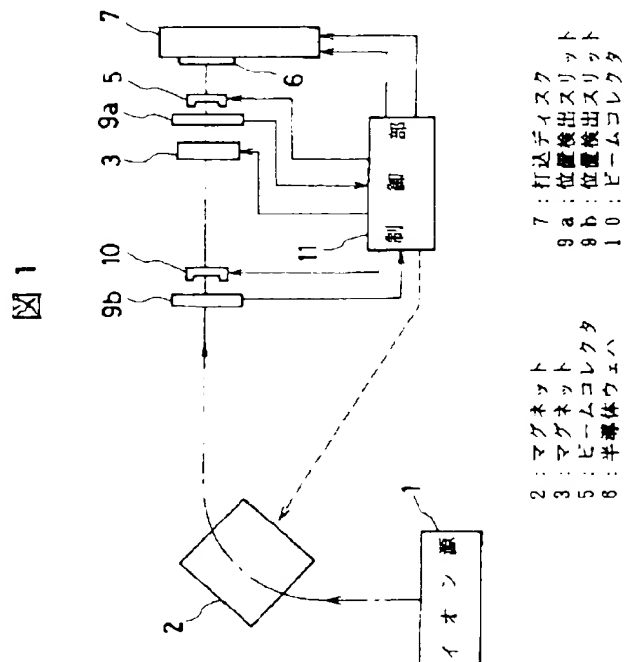
(74)代理人 弁理士 筒井 大和

(54)【発明の名称】 イオン打込装置

(57)【要約】

【目的】 イオンビームの打込角度やスキャン速度等の補正を行うことができるようにする。

【構成】 イオンビームを用いて半導体ウェハ6にイオン打ち込みを行うためのイオン打込装置であって、前記イオンビームの位置を位置検出スリット9a、9bで検出し、これにより検出した位置情報に基づいて制御部11により打込ディスク7を移動させ、またはマグネット3もしくはマグネット2の励磁を制御して前記イオンビームの打ち込み位置を補正する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 イオンビームを用いて試料にイオンを打ち込むためのイオン打込装置であって、前記イオンビームの位置を検出する位置検出手段と、該手段による位置検出情報に基づいて前記イオンビームの打ち込み位置を補正する制御手段を設けたことを特徴とするイオン打込装置。

【請求項2】 前記位置検出手段は、格子状の検出区分を有するスリットであることを特徴とする請求項1記載のイオン打込装置。

【請求項3】 前記スリットを前記イオンビームの進行路上の2箇所に配設することを特徴とする請求項2記載のイオン打込装置。

【請求項4】 前記制御手段は、前記試料を保持する治具を移動制御し、または前記イオンビームの偏向を制御することを特徴とする請求項1記載のイオン打込装置。

【請求項5】 イオンビームを用いて試料にイオンを打ち込むためのイオン打込装置であって、前記イオンビームの通過位置が視認可能であると共に理想経路からのずれを測定するためのスケールを備えたのぞき窓を前記イオンビームの進行路上の2箇所に設けたことを特徴とするイオン打込装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は半導体ウェハにイオンを打ち込む技術、特に、治具に取り付けられた半導体ウェハに対しイオンビームを打ち込むために用いて効果のある技術に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図6は従来のイオン打込装置を示す構成図である。

【0003】イオン源1は磁素、リシなどのガスを用いてイオンビームを発生させるものである。そのイオンビームの進行路の途中には、不純物を除去する（イオン源1からのイオンビームに対し質量分析して所望のイオン種のみを取り出す操作）ためのマグネット2が配設され、その出路上にはマグネット3、位置検出スリット4、ビームコレクタ5、及び半導体ウェハ6（試料）が順次配設されている。

【0004】半導体ウェハ6は、打込デイス7（治具）の周辺に一定角度ごとに複数枚が取り付けられ、この打込デイス7は制御部8の制御のもとに回転する。なお、制御部8を除く各部材は真空雰囲気中に設置される。

【0005】図6において、半導体ウェハ6の全面に不純物を導入する場合、マグネット3の磁界を制御部8で制御してイオンビームの打ち込み位置を決め、さらにビームコレクタ5で絞りながら、打込デイス7によって回転している半導体ウェハ6の表面にイオン源1からのイオンビームを打ち込む。イオンビームの打ち込み状態

は、位置検出スリット3でイオンの打ち込み位置が検出され、その情報は制御部8へ送出される。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明者の検討によれば、従来のイオン打込装置において、イオンビームの打ち込み状況を把握し制御するに際しては、ビーム密度を測定し、この結果に基づいて2方向のスキャン方向の内の1つについてのみ補正を行うものであり、イオンビームの経路が正しいか否か、或いは半導体ウェハへの打ち込み時の打込角度が正確か否かなどについて知りたいときには、打ち込みの均一性、再現性などから評価を行っているため、これをもとに自動補正等を行うことは困難であり、このためにビームむらが生じ、所望の特性が得られず、製品不良を招くという問題がある。

【0007】そこで、本発明の目的は、イオンビームの打込角度やスキャン速度等の補正を行うことのできる技術を提供することにある。

【0008】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面から明らかになるであろう。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下の通りである。

【0010】すなわち、イオンビームを用いて試料にイオンを打ち込むためのイオン打込装置であって、前記イオンビームの位置を検出する位置検出手段と、該手段による位置検出情報に基づいて前記イオンビームの打ち込み位置を補正する制御手段を設けるようにしている。

## 【0011】

【作用】上記した手段によれば、イオンビームの進行路上の2点の通過状態からイオンビームの位置を検出し、この検出による実際のイオンビーム位置と理想経路とのずれ量に基づいてイオンビームが適正位置になるように制御される。したがって、打ち込み角度の補正、スキャン速度等を補正することが可能になり、打込均一性及び再現性を向上させることができる。

## 【0012】

【実施例1】図1は本発明によるイオン打込装置の一実施例を示す構成図である。なお、本実施例においては、図6に示したと同一であるものには同一引用数字を用いたので、ここでは重複する説明を省略する。

【0013】マグネット3とビームコレクタ5の間には位置検出スリット9aが配設され、これらグループの前段には、所定距離をおいて位置検出スリット9aと同一仕様の位置検出スリット9b及びビームコレクタ5と同一の構成及び機能のビームコレクタ10がイオンビーム進行路上に順次配設されている。

【0014】位置検出スリット9a、9bの検出タ力は制御部11の入力部に印加され、また、マグネット3及

3

びビームコレクタ5、10は制御部11の制御出力部に接続されている。なお、制御部11は、打込ディスク7を半径方向へ移動させることができる。

【0015】図2は位置検出スリット9a、9bの詳細構成を示す平面図である。四角形の電極枠9cが絶縁板上に基盤の目地に配設され、その1つ1つには相互に電気的に独立しており、その各々には測定用電圧が印加されている。各電極枠9cの電圧は、イオンビームの通過に応じて変動し、この電圧を制御部11に取り込むことでイオンビームの位置のほか、形状及び密度を測定する10ことができる。

【0016】電極枠9cの各々の電圧状態から、イオンビームがどの区画内（電極枠内）を通過し、あるいは複数の区画にまたがって通過したか否かなどを検出することができる。また、位置検出スリット9a、9bは、イオンビームの進行方向に対し直交する方向へ移動させることができる。

【0017】図3は図1の実施例における補正処理を示すフローチャートである。

【0018】まず、イオン源1からイオンビームを発生させ、そのイオンビームの発生の有無を判定し（ステップ301）、“有り”の場合には位置検出スリット9bによってイオンビームの位置を検出する（ステップ302）。このとき、位置検出スリット9bの縦一列にのみ電圧を印加して位置検出を行う。イオンビームの位置の確定は、ビーム密度の最も高い位置が選ばれる。この測定が終了すると位置検出スリット9b及びビームコレクタ10がイオンビーム通路から不図示の駆動手段によって退避される。

【0019】ついで、位置検出スリット9aによりイオンビームの位置を検出する（ステップ303）。2つの位置検出スリットによる測定が終了すると、位置検出スリット9a及びビームコレクタ5がイオンビームの通過経路から退避される。位置検出スリット9a、9bの検出結果に基づいてイオンビームの通過経路が制御部11によって算出される（ステップ304）。

【0020】さらに、算出したイオンビームの通過経路と制御部11に格納されている設計上の理想的な位置データとを比較し、正規のイオンビームに対するずれ量を算出する。そして、ずれが生じている場合には、打込ディスク7をどの程度移動させるべきかを算出し、これに基づいて打込ディスク7を移動させる（ステップ305）。

【0021】あるいは、打込ディスク7は動かさず、算出結果に基づいてマグネット3に印加する電流、電圧を制御しても同様の結果が得られる。この後、半導体ウェハ6に対するイオン打込を実行する（ステップ306）。

【0022】なお、イオンビームの形状の測定を行う場合、イオンビームの位置検出時と同様にX、Y方向に動

4

作させる必要がある。このとき、位置検出スリット9a、9bには枠目の1つずつに電圧が印加されており、イオンビームの境界を引出して制御部11へデータを送り、このデータによりイオンビームの形状を割り出すことができる。

【0023】また、ビーム密度の測定を行う場合、位置検出スリット9a、9bをイオンビーム形状測定時と同様に動作させる。このとき、位置検出スリット9a、9bには小さな枠目の1つにつき電圧を印加することによりビーム密度を測定する。この場合、イオンビームの形状を測定しておき、イオンビーム形状の全面でビーム密度を測定する。

【0024】ビーム密度の測定後、このデータを制御部11で処理し、スキャンスピードを補正して打ち込みを実施する。このビーム密度による補正及びイオンビーム位置の補正を行うことにより、高精度なイオン打ち込みが可能になり、打込均一性及び再現性の向上を図ることができる。

【0025】

【実施例2】図4は本発明によるイオン打込装置の他の実施例を示す構成図である。なお、図4においては、前記実施例及び図5に示したと同一であるものには同一引用数字を用いたので、ここでは重複する説明を省略する。また、図4においては、図6で示したマグネット3、位置検出スリット4、及び制御部8の各々が必要であるが、ここでは図示を省略している。

【0026】本実施例においては、イオンビームの位置を検出するために、イオンビームの通路には、同一構成のスケール付きのぞき窓12、13が所定の距離を隔てて設置されている。スケール付きのぞき窓12、13は、内部が真空雰囲気に連通しており、外部から視く部分は大気に対してシールドされている。

【0027】のぞき窓12、13の外観は図5に示す如くであり、上面及び側面には外部から視認できるように透明ガラスを覆った窓14、15を有し、この窓14、15にはイオンビームの理想的経路からのずれ量を測るためのスケール16、17が目盛られている。この実施例では、窓14、15を通過しているイオンビームを観察し、このイオンビームと理想的経路とのずれ量を比較して実際のイオンビーム位置を判定する。

【0028】以上、本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

【0029】例えば、ビームコレクタは、2個設けるものとしたが、ビームコレクタ5のみとしてもよい。

【0030】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

5

【0031】すなわち、イオンビームを用いて試料にイオンを打ち込むためのイオン打込装置であって、前記イオンビームの位置を検出する位置検出手段と、該手段による位置検出情報に基づいて前記イオンビームの打ち込み位置を補正する制御手段を設けるようにしたので、打ち込み角度の補正、スキャン速度等を補正することが可能になり、打込均一性及び再現性を向上させることができる。また、イオンビームの密度及び形状の測定も可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるイオン打込装置の一実施例を示す構成図である。

【図2】本発明にかかる位置検出スリットの詳細構成を示す平面図である。

【図3】図1の実施例における補正処理を示すフローチャートである。

【図4】本発明によるイオン打込装置の他の実施例を示す構成図である。

【図5】図4に示すのぞき窓の詳細構成を示す斜視図である。

6

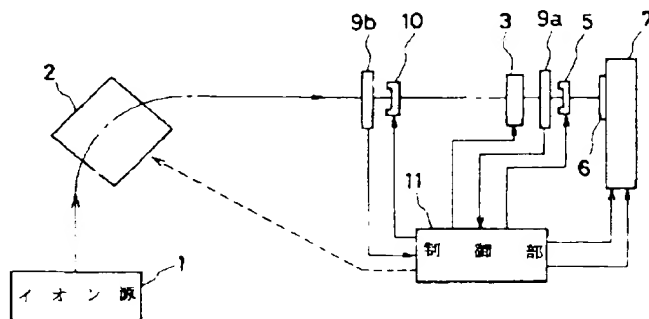
\*【図6】従来のイオン打込装置を示す構成図である。

【符号の説明】

- |          |            |
|----------|------------|
| 1        | イオン源       |
| 2        | マグネット      |
| 3        | マグネット      |
| 4        | 位置検出スリット   |
| 5        | ビームコレクタ    |
| 6        | 半導体ウェハ     |
| 7        | 打込ディスク     |
| 8        | 制御部        |
| 9 a, 9 b | 位置検出スリット   |
| 9 c      | 電極棒        |
| 10       | ビームコレクタ    |
| 11       | 制御部        |
| 12       | スケール付きのぞき窓 |
| 13       | スケール付きのぞき窓 |
| 14       | 窓          |
| 15       | 窓          |
| 16       | スケール       |
| 17       | スケール       |

【図1】

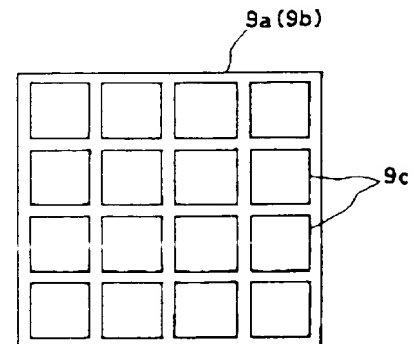
図 1



- |             |                |
|-------------|----------------|
| 2 : マグネット   | 7 : 打込ディスク     |
| 3 : マグネット   | 9 a : 位置検出スリット |
| 5 : ビームコレクタ | 9 b : 位置検出スリット |
| 6 : 半導体ウェハ  | 10 : ビームコレクタ   |

【図2】

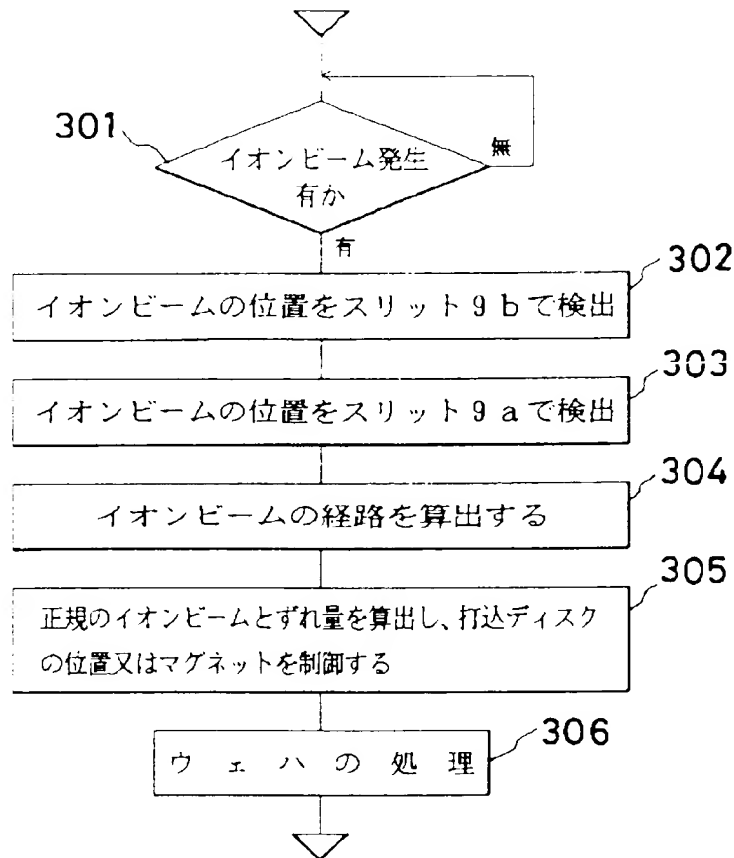
図 2



- |                |
|----------------|
| 9 a : 位置検出スリット |
| 9 b : 位置検出スリット |
| 9 c : 電極棒      |

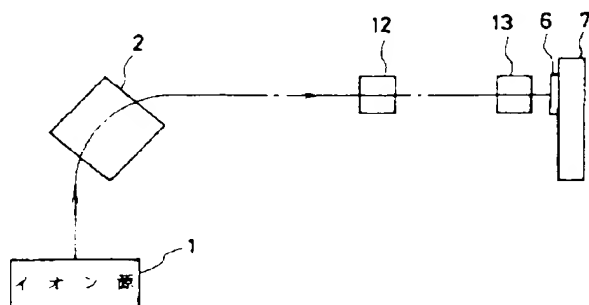
【図3】

図 3



【図4】

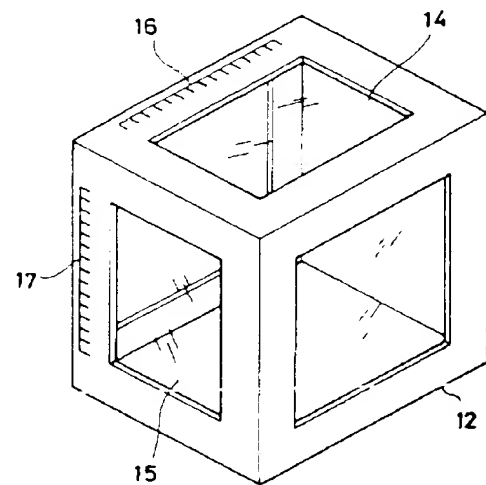
図 4



12: スケール付きのぞき窓  
13: スケール付きのぞき窓

【図5】

図 5



12: スケール付きのぞき窓  
14: 窓  
15: 窓  
16: スケール  
17: スケール

【図6】

図 6

